

T S2/5/1

2/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013461752 **Image available**

WPI Acc No: 2000-633695/200061

XRPX Acc No: N00-469714

IC card manufacturing method involves sealing precursor with semiconductor device by sealing and removing metal plate of precursor alone to form flat surface coil

Patent Assignee: SHINKO DENKI KOGYO KK (SHIA)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000259803	A	20000922	JP 9964254	A	19990311	200061 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9964254 A 19990311

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 2000259803 A 7 G06K-019/077

Abstract (Basic): JP 2000259803 A

NOVELTY - Resist layer (12) on precursor (18a) with conductive wires (14) and terminal (16) on metal plate, is patterned and electrolytically plated. A semiconductor device (20) is connected to the terminals with wire (22). Precursor with semiconductor device is sealed by sealing layer (26). After sealing, the metal plate alone is removed and conducting wires are insulated electrically to form flat surface coil.

USE - For manufacturing IC card.

ADVANTAGE - Card processing characteristics is improved by modifying shape of flat surface coil precursor.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of IC manufacturing method.

Resist layer (12)

Conductive wire (4)

Terminal (16)

Precursor (18a)

Semiconductor device (20)

Wire (22)

Sealing layer (26)

pp; 7 DwgNo 1/7

Title Terms: IC; CARD; MANUFACTURE; METHOD; SEAL; PRECURSOR; SEMICONDUCTOR; DEVICE; SEAL; REMOVE; METAL; PLATE; PRECURSOR; FORM; FLAT; SURFACE; COIL

Derwent Class: T04

International Patent Class (Main): G06K-019/077

File Segment: EPI

?

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-259803
(P2000-259803A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl.
G 0 6 K 19/077

識別記号

F I
G 0 6 K 19/00

テームト(参考)
K 5 B 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-64254

(22)出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72)発明者 赤川 雅俊

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72)発明者 林 真太郎

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74)代理人 100077621

弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

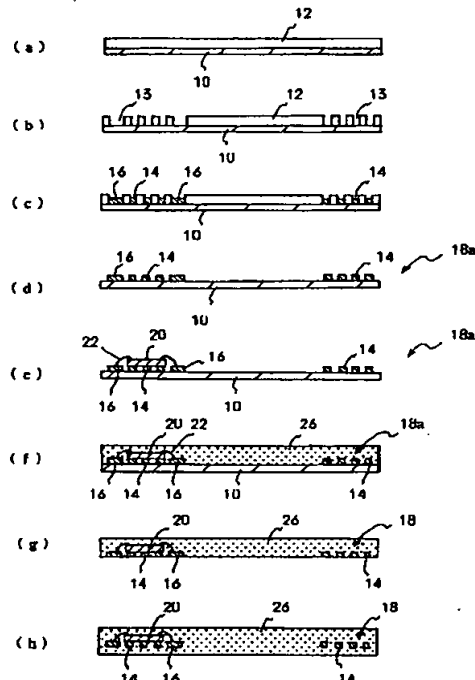
Fターム(参考) 5B035 AA04 BA05 CA01 CA23

(54)【発明の名称】 ICカードの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 平面コイルの形状等の変更が容易で導線間の間隙を任意に設定でき、加工中及び得られた平面コイルの変形を容易に防止する。

【解決手段】 導線14を同一平面上に複数回巻回した平面コイル18の端子16、16に、半導体素子20をワイヤ22によって電氣的に接続して成るICカードを製造する際に、金属板10の一面側を覆うレジスト層12にパターニングを施した後、金属板を給電層とする電解めっきによって、金属板の表面に導線等を形成して、金属板と一体に形成した平面コイルの前駆体18aを形成し、これに搭載した半導体素子と前駆体とを電氣的に接続し、前駆体と半導体素子とを封止する封止層26を金属板の一面側に形成した後、金属板を除去して導線同士を電氣的に絶縁した平面コイルを形成し、その後、金属板を除去して平面コイル等の一部が露出する封止層の面を絶縁材によって封止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導線が実質的に同一平面上に複数回巻回された平面コイルと半導体素子とが電気的に接続されて成るICカードを製造する際に、金属板の一面側を覆うレジスト層にパターニングを施した後、前記金属板を給電層とする電解めっきによって、前記金属板の表面に平面コイルを構成する導線等を形成して、前記金属板と一体に形成された平面コイルの前駆体を形成し、

次いで、前記前駆体に搭載した半導体素子と前駆体とを電気的に接続すると共に、前記前駆体と半導体素子とを封止する封止層を前記金属板の一面側に形成した後、前記金属板を除去して内外方向に隣接する導線同士が電気的に絶縁された平面コイルを形成し、

その後、前記金属板を除去して平面コイル等の一部が露出した封止層の面を絶縁材によって封止することを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項2】 金属板の一面側に形成する封止層及び／又は金属板を除去して平面コイル等の一部が露出した封止層の面を封止する絶縁材を、絶縁性シートの貼着によって形成する請求項1記載ICカードの製造方法。

【請求項3】 導線が実質的に同一平面上に複数回巻回された平面コイルと半導体素子とが電気的に接続されて成るICカードを製造する際に、樹脂板の一面側に形成した金属層を覆うレジスト層にパターニングを施した後、前記金属層を給電層とする電解めっきによって、前記金属層の表面に平面コイルを構成する導線等を形成して、前記金属層と一体に形成された平面コイルの前駆体を形成し、

次いで、前記金属層のうち、前記平面コイルの導線間に相当する部分を除去して、内外方向に隣接する導線同士が電気的に絶縁された平面コイルを前記樹脂板の一面側に形成した後、前記平面コイルに搭載した半導体素子と平面コイルとを電気的に接続し、

その後、前記平面コイルと半導体素子とを封止する封止層を前記樹脂板の一面側に形成することを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項4】 平面コイルが一面側に形成された樹脂板を、ICカードの外装体の一方側とする請求項3記載のICカードの製造方法。

【請求項5】 平面コイルの導線等を、異なる金属によって形成した金属層が積層されて形成された少なくとも二層の多層構造とする請求項1～4のいずれか一項記載のICカードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はICカードの製造方法に関し、更に詳細には導線が実質的に同一平面上に複数回巻回された平面コイルと半導体素子とが電気的に接続されて成るICカードの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ICカードは、図7に示す如く、導線102が複数回巻回されて成る矩形状の平面コイル100と半導体素子104とから構成されている。かかる平面コイル100と半導体素子104とは、PVC等から成り且つ表面側に文字等が印刷された二枚の樹脂フィルム106によって挟み込まれており、二枚の樹脂フィルム106はポリウレタン樹脂等から成る接着剤層によって接着されている。この接着剤層は、平面コイル100及び半導体素子104を封止してもいる。かかるICカードは、カード処理装置に設けられた磁場内を通過する際に、平面コイル100内に電磁誘導による電力が発生して半導体素子104を起動し、半導体素子104とカード処理装置との情報の授受をアンテナとしての平面コイル100を介して行うことができる。このICカードでは、平面コイル100と半導体素子104との電気的な接続は、平面コイル100に設けられた端子108、108と、半導体素子104の電極端子110、110とを接続するワイヤ112、112によってなされている。この様な、ICカードを構成する平面コイル100は、特開平6-310324号公報において、プレス加工によって形成することが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前掲の公報に記載されたように、プレス加工によって形成した平面コイル100を用いてICカードを製造する製造方法は、被覆電線を巻回して形成した平面コイルを用いてICカードを製造する場合に比較して、ICカードの低コスト化及び量産化を図ることができる。しかし、プレス加工によって形成された平面コイル100は、そのプレス加工性等の関係からプレス加工を施す金属板の厚さに制限があり、プレス加工中や得られた平面コイルの搬送中に変形が発生し易くなることもある。更に、平面コイルの形状等を変更する場合には、プレス金型を変更することを要する。このため、プレス加工では、平面コイルの形状等を容易に変更することは困難である。

【0004】また、平面コイル100をエッチング加工によって形成する方法もある。この方法では、銅板等の金属板に形成したレジスト層にパターニングを施した後、平面コイルを構成する導線に相当する部分以外の金属板をエッチングにより除去することによって平面コイルを形成する。かかるエッチング加工によれば、平面コイルの形状等を変更する場合には、金属板に形成したレジスト層に施すパターニングを変更することによって容易に対応できる。しかしながら、金属板をエッチングして平面コイルを形成する際には、平面コイルの内外方向の導線間の間隔は、金属板の厚さに関係する。つまり、導線間の間隔を狭くするには、金属板を薄くすることが必要となる。この様に、金属板を薄くすると、エッチング加工中或いは得られた平面コイルの搬送中に変形が発

生し易くなる。他方、エッチング加工中或いは得られた平面コイルの搬送中の変形を防止すべく、金属板を厚くすると、導線間の間隙を広くせざるを得ない。そこで、本発明の課題は、平面コイルの形状等の変更を容易にでき且つ平面コイルの内外方向の導線間の間隙を任意に設定することができると共に、加工中及び得られた平面コイルの変形を容易に防止し得る IC カードの製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、前記課題を解決すべく検討した結果、金属板上に電解めっきによって形成した平面コイルの前駆体に、半導体素子を搭載した後、前駆体及び半導体素子を樹脂封止し、次いで、金属板をエッチングによって除去することによって、薄い導線が狭間隙で巻回された平面コイルを具備する IC カードを容易に形成できることを見出し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、導線が実質的に同一平面上に複数回巻回された平面コイルと半導体素子とが電気的に接続されて成る IC カードを製造する際に、金属板の一面側を覆うレジスト層にパターニングを施した後、前記金属板を給電層とする電解めっきによって、前記金属板の表面に平面コイルを構成する導線等を形成して、前記金属板と一体に形成された平面コイルの前駆体を形成し、次いで、前記前駆体に搭載した半導体素子と前駆体とを電気的に接続すると共に、前記前駆体と半導体素子とを封止する封止層を前記金属板の一面側に形成した後、前記金属板を除去して内外方向に隣接する導線同士が電気的に絶縁された平面コイルを形成し、その後、前記金属板を除去して平面コイル等の一部が露出した封止層の面を絶縁材によって封止することを特徴とする IC カードの製造方法にある。かかる本発明において、金属板の一面側に形成する封止層及び／又は金属板を除去して平面コイル等の一部が露出する封止層の面を封止する絶縁材を、絶縁性シートの貼着によって形成することによって、IC カードの外装面の少なくとも一方側を形成できる。

【0006】また、本発明は、導線が実質的に同一平面上に複数回巻回された平面コイルと半導体素子とが電気的に接続されて成る IC カードを製造する際に、樹脂板の一面側に形成した金属層を覆うレジスト層にパターニングを施した後、前記金属層を給電層とする電解めっきによって、前記金属層の表面に平面コイルを構成する導線等を形成して、前記金属層と一体に形成された平面コイルの前駆体を形成し、次いで、前記金属層のうち、前記平面コイルの導線間に相当する部分を除去して、内外方向に隣接する導線同士が電気的に絶縁された平面コイルを前記樹脂板の一面側に形成した後、前記平面コイルに搭載した半導体素子と平面コイルとを電気的に接続し、その後、前記平面コイルと半導体素子とを封止する封止層を前記樹脂板の一面側に形成することを特徴とす

る IC カードの製造方法にある。かかる本発明において、平面コイルが一面側に形成された樹脂板を、IC カードの外装体の一方側とすることによって、IC カードの製造工程の一部を省略できる。これらの本発明において、平面コイルの導線等を、異なる金属によって形成した金属層が積層されて形成された少なくとも二層の多層構造とすることによって、平面コイルの電気抵抗等の電気特性を変更可能にできる。

【0007】本発明によれば、平面コイルを構成する導線等を電解めっきによって形成するため、平面コイルを構成する導線等の厚さ及び幅、或いは内外方向の導線間の間隙等を任意に設定できる。このため、カード処理装置の特性に適合する平面コイルを容易に形成できる。しかも、平面コイルの形状等の変更にも、レジスト層に形成するパターニングの形状を変更することによって容易に対処できる。更に、電解めっきによって形成する平面コイルを構成する導線等は、プレス加工又はエッチング加工によって形成した平面コイルを構成する導線等に比較して薄くできる。このため、プレス加工して得られた平面コイルの如く、端子にコニングを施す等の加工を不要にでき、且つ最終的に得られる IC カードの薄肉化を図ることもできる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明においては、平面コイルの担持体として用いた金属板又は樹脂板の一面側に、電解めっきによって平面コイルの内外方向に隣接する導線同士が電気的に接続されて成る前駆体を形成した後、この隣接する導線同士を電気的に絶縁して形成した平面コイルを用いて IC カードを形成することが肝要である。かかる平面コイルを用いた IC カードの製造方法の一例を図1に示す。図1においては、平面コイルの担持体として、図1(a)に示す様に、アルミニウム製の金属板10を用いる。この金属板10の一面側には、レジスト層12を形成する。レジスト層12には、パターニング用ネガフィルム等を介して光を照射し、感光した部分を除去する現像処理を施してパターニングする。このパターニングによって、平面コイルの導線や端子を形成する部分のレジスト層12を除去し、底面に金属板10が露出する凹溝13を形成する〔図1(b)〕。更に、金属板10を給電層とする電解めっきによって凹溝13、13・・・に所望の厚さに銅を充填し、平面コイルを構成する導線14、14・・・及び端子16、16等を形成した後〔図1(c)〕、レジスト層12を除去することにより、金属板10の表面に金属板10と一体に形成された平面コイルの前駆体18aが形成される〔図1(d)〕。尚、前駆体18aの端子16のボンディング面には、ワイヤボンディング等のボンディング性を向上すべく、銀又は金等の部分めっきを施してもよい。

【0009】金属板10の表面に形成された前駆体18aには、半導体素子20を搭載すると共に、半導体素子

20の電極端子と前駆体18aの端子16とをワイヤ22によって電氣的に接続する〔図1(e)〕。この際、半導体素子20の搭載は、図2に示す様に、接着材層24によって前駆体18aを構成する端子16、16の近傍の導線14・・上に接着することによって行うことができる。この様に、金属板10上に形成された前駆体18a、及び前駆体18aに搭載された半導体素子20は、封止樹脂等の封止材により封止する〔図1(f)〕。この封止材によって形成された封止層26は、金属板10上に所定厚さで封止材を印刷等によって塗布して形成できる。尚、封止層26を形成する封止材は、半導体素子20を前駆体18aに接着する図2に示す接着材層24を形成する接着材と同一材料であってもよい。

【0010】次いで、金属板10をエッチングによって溶解除去する〔図1(g)〕。かかる金属板10をエッチング除去することによって、内外方向に隣接する導線同士を電氣的に絶縁された平面コイル18を形成できる。このエッチングの際に、図1に示す金属板10はアルミニウムによって形成され、前駆体18aの導線14等は銅によって形成されているため、アルミニウムを溶解するエッチング液には銅は溶解されず、前駆体18aの導線14等は溶解除去されることがない。但し、金属板10が除去された封止層26の面には、平面コイル18を構成する導線14や端子16の一部が露出する。このため、かかる封止層26の面を、封止層26を形成する封止材と同一の絶縁材によって覆うことにより、ICカードを形成できる〔図1(h)〕。尚、必要に応じて、封止層26の両面に、文字等を印刷してもよく、或いは文字等が印刷された樹脂フィルムを貼着してもよい。

【0011】図1に示すICカードの製造方法によれば、平面コイルの前駆体18aを金属板10に付着させた状態で半導体素子20を搭載し、ワイヤボンディング、封止材による封止を行った後、金属板10を溶解除去している。このため、形成された平面コイル18を構成する導線14等が幅狭で且つ薄い場合であっても、ICカードの製造工程において、形成された平面コイル18が単独で取り扱われることがなく、搬送等の際に、平面コイル18の変形等を防止できる。また、平面コイル18の形状等を変更する場合にも、パターンニング用ネガフィルム等のパターンを変更することによって容易に対応できる。更に、平面コイル18の導線14及び端子16等の厚さを薄くでき、プレス加工によって形成した平面コイルの如く、端子16や半導体素子20を搭載する平面コイルの導線にコイニングを施すことを要しない。

【0012】図1(f)の工程において、封止層26を所定厚さで封止材を印刷等によって塗布して形成しているが、図3(a)に示す様に、接着剤層としての封止材27が一面側に形成されたポリエチレンテレフタレート

(PET)等の樹脂フィルム29を金属板10に貼着してもよい。更に、金属板10をエッチングによって溶解除去して平面コイル18を形成した後〔図3(b)〕、平面コイル18の導線14や端子16の一部が露出する封止面に、図3(c)に示す様に、図3(a)の工程と同様に、接着剤層としての封止材31が一面側に形成された樹脂フィルム33を絶縁材として貼着してICカードを形成してもよい。この封止材31は、封止材27と親和性を有するものであれば、封止材27と異なる種類の封止材であってもよく、樹脂フィルム33も樹脂フィルム27と異なる種類の樹脂フィルムであってもよい。この様に、形成されたICカードの両面を形成する樹脂フィルム29、33は、ICカードの外装体として用いることができ、樹脂フィルム29、33の表面には文字等の印刷を施すことができる。尚、図3においては、ICカードの両面を樹脂フィルム29、33によって形成したが、いずれか一方の面を樹脂フィルムによって形成してもよい。

【0013】図1に示す平面コイル18は、銅によって形成されているが、アルミニウムによって平面コイル18を形成せんとする場合、アルミニウム製の金属板10をエッチング液によって溶解除去する際に、アルミニウム製の平面コイルの前駆体18aも同時に溶解除去される。このため、図4に示す様に、レジスト層12に形成した凹溝13の底面に露出するアルミニウム製の金属板10の直近には、金属板10を給電層とする電解めっきによって銅層14aを形成する。その後、銅層14aの上面に、金属板10を給電層とする電解めっきによってアルミニウム層14bを形成し、導線14及び端子16、16を形成する。この様に、アルミニウム製の金属板10の直近に形成された銅層14aは、金属板10をエッチング液によって溶解除去する際にバリア層となって、平面コイルの前駆体18aの導線14等が溶解除去されることを防止できる。更に、導線14等を、異なる金属によって形成した金属層が積層されて形成された少なくとも二層の多層構造とすることによって、平面コイル18の電気抵抗等の電気特性を変更可能である。尚、図4において、銅層14aに代えて錫(Sn)層又ははんだ層を電解めっきによって形成した後、電解めっきによってアルミニウム層14bを形成し、導線14及び端子16、16を形成してもよい。

【0014】また、図1においては、図2に示す様に、平面コイルの前駆体18aに半導体素子20を接着材層24によって接着しているが、図5に示す様に、異方性導電性接着剤25を用いて半導体素子20を前駆体18aに搭載できる。かかる異方性導電性接着剤25は、接着剤中に銀等の金属フィラーが高い配合率で配合されており、押圧力を加えた箇所の接着剤が排除され金属フィラー同士が連結されて電氣的導通を取ることができるものである。このため、半導体素子20を前駆体18a

に異方性導電性接着剤25によって接着する際に、半導体素子20の電極端子としてのバンプ21、21によって、異方性導電性接着剤25を前駆体18aの端子16、16の方向に押圧したとき、押圧箇所の接着剤が排除され金属フィラー27、27・・・が連結されて電気的導通を取ることができ、半導体素子20のバンプ21、21と前駆体18aの端子16、16とを電気的に接続できる。尚、図1～図5に示す導線14は、銅によって形成しているが、鉄やニッケルによって導線14を形成してもよい。

【0015】以上、述べてきたICカードの製造方法では、金属板10上に平面コイルの前駆体18aを電解めっきによって形成したが、図6に示す様に、樹脂板30上に平面コイルの前駆体18aを電解めっきによって形成してもよい。この樹脂板30は、フィルム状のフレキシブル板であってもよい。この様に、樹脂板30上に平面コイル18を形成する場合は、図6(a)に示す様に、樹脂板30の一面側に銅から成る金属層32を形成する。この金属層32は、無電解めっき又はスパッタによって形成できる。この金属層32の厚さは、0.01 μm 程度である。かかる金属層32に形成したレジスト層12に、パターンニング用ネガフィルム等を介して光を照射し、感光した部分を除去する現像処理を施してパターンニングする。このパターンニングによって、平面コイルの導線や端子を形成する部分のレジスト層12を除去し、底面に金属層32が露出する凹溝13を形成する〔図6(b)〕。更に、金属層32を給電層とする電解めっきによって、凹溝13、13・・・に所望の厚さに銅を充填し、平面コイルの導線14、14・・・及び端子16、16等を形成した後〔図6(c)〕、レジスト層12を除去することによって、金属層32の表面に平面コイルの前駆体18aを形成できる〔図6(d)〕。この導線14及び端子16は、その厚さが5 μm 以上であり、金属層32よりも著しく厚く形成されている。

【0016】図6(d)に示す平面コイルの前駆体18aは、金属層32上に形成されているため、前駆体18aを形成する導線14及び端子16等は、金属層32によって電気的に接続されている。このため、前駆体18aの内外方向の導線間の金属層32をエッチングによって除去することによって、平面コイル18を形成できる〔図6(e)〕。かかる金属層32を除去する際に、導線14等の一部も同時にエッチングされるが、前述した様に、厚さが0.01 μm 程度である金属層32に対し、導線14等は厚さが5 μm 以上であるため、その程度は問題とならない。この様に、樹脂板30上に形成された平面コイル18には、図1(e)に示す工程と同様に、半導体素子20を搭載した後、半導体素子20の電極端子と平面コイル18の端子16、16とをワイヤ22によって接続する〔図6(f)〕。次いで、樹脂板30上に形成された平面コイル18、及び平面コイル1

8に搭載された半導体素子20を、封止樹脂等の封止材によって封止する封止層26を形成する〔図6(g)〕。

【0017】樹脂板30と、この樹脂板30上に形成した平面コイル18等を封止する封止層26とから成る封止体は、樹脂板30を除去することなく、その両面に文字等を印刷、或いは文字等が印刷された樹脂フィルムを貼着してICカードとしてもよい。また、樹脂板30を剥離等して除去する場合は、図1(g)に示す様に、樹脂板30を除去した封止層26の面には、平面コイル18の導線14等の一部が露出する。このため、図1(h)に示す様に、封止層26の面を、封止層26を形成する封止材によって覆うことによって、ICカードを形成できる。これまで説明してきた図6に示すICカードの製造方法においては、金属層32を銅によって形成すると共に、導線14及び端子16も銅によって形成したが、導線14及び端子16をアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、或いは鉄(Fe)によって形成してもよい。この様に、金属層32を銅によって形成すると共に、導線14及び端子16をアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、或いは鉄(Fe)によって形成すると、エッチング液を選択することにより、導線14及び端子16をエッチングすることなく金属層32のみをエッチング除去できる。尚、図1～図6においては、半導体素子20の電極端子と平面コイル18の端子16、16とをワイヤ22によってボンディングした後、封止層26によって封止しているが、半導体素子20及び平面コイル18の端子16、16の部分を先にモールド等によって封止した後、平面コイル18の全体を封止材によって封止してもよい。

【0018】

【発明の効果】本発明の製造方法によれば、カード処理装置の特性に適合する平面コイルを容易に形成できる。しかも、平面コイルの形状等の変更にも容易に対処できる。更に、プレス加工によって得られた平面コイルの如く、端子にコイニングを施す等の加工を不要にでき、且つ最終的に得られるICカードの薄肉化を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るICカードの製造方法の一例を説明するための工程図である。

【図2】図1に示すICカードの製造方法において、半導体素子の搭載の状態を説明するための部分断面図である。

【図3】図1に示すICカードの製造方法において、平面コイルを形成するための他の例を説明するための部分工程図である。

【図4】図1に示すICカードの製造方法において、平面コイルを形成するための他の例を説明するための部分断面図である。

【図5】図1に示すICカードの製造方法において、半導体素子の搭載方法の他の例を説明するための部分断面図である。

【図6】本発明に係るICカードの製造方法について、他の例を説明するための工程図である。

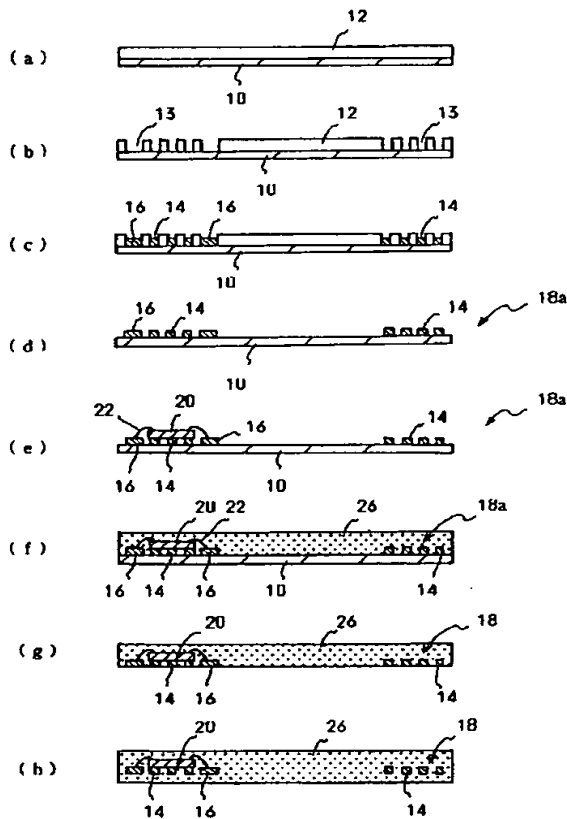
【図7】一般的なICカードを説明するための平面図である。

【符号の説明】

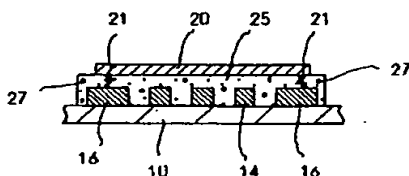
10 金属板
12 レジスト層
13 凹溝
14 導線
16 端子

18 平面コイル
18a 平面コイルの前駆体
20 半導体素子
21 半導体素子の電極端子
22 ワイヤ
24 接着材層
25 異方性導電性接着剤
26 封止材
27 金属フィラー
29、33 樹脂フィルム
30 樹脂板
32 金属層

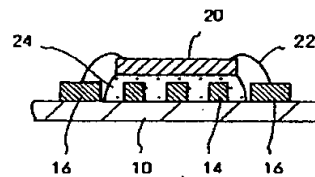
【図1】



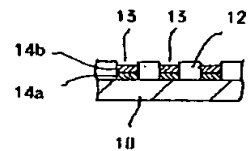
【図5】



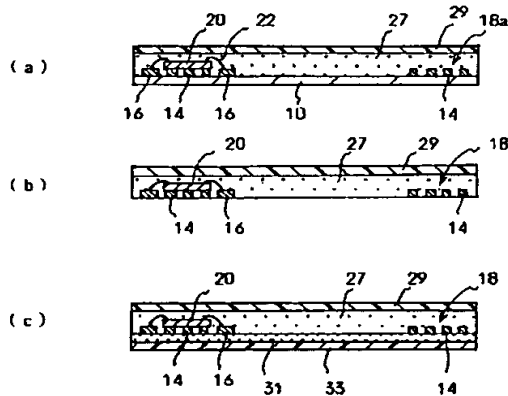
【図2】



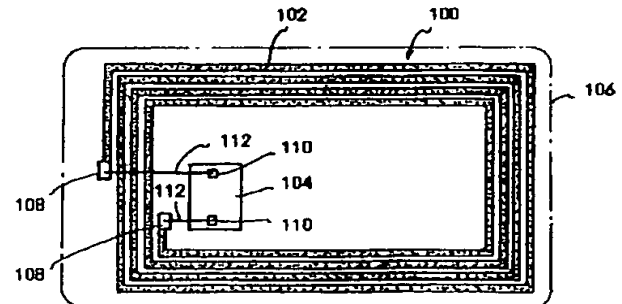
【図4】



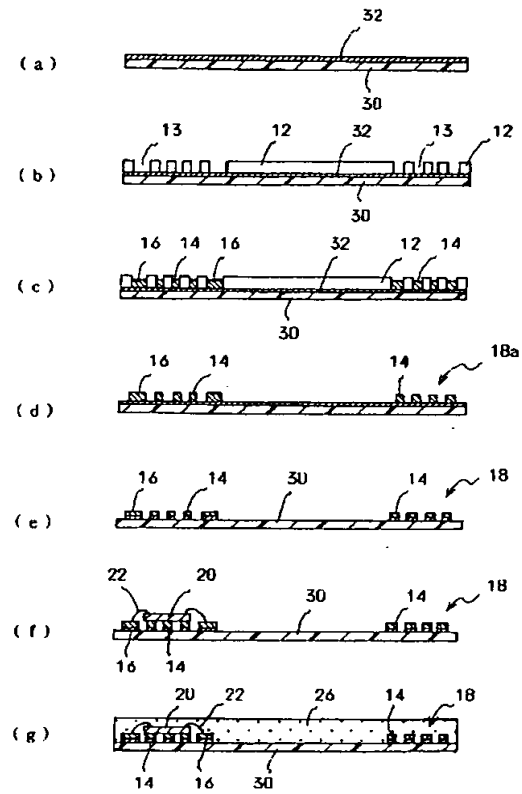
【図3】



【図7】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)